

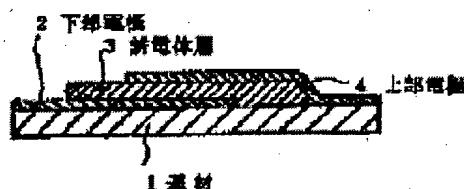
**CAPACITOR FOR ELECTRIC CIRCUIT AND ITS MANUFACTURE**

**Patent number:** JP8293429  
**Publication date:** 1996-11-05  
**Inventor:** KIKUCHI JUNICHI; YAMANA SHOZO; KUWASHIMA  
HIDEJI; ONO RIICHI; UEDA TOYOICHI  
**Applicant:** HITACHI CHEMICAL CO LTD  
**Classification:**  
**- International:** H01G4/12; H01G4/33; H05K1/16; H01G4/12;  
H01G4/33; H05K1/16; (IPC1-7): H01G4/33; H01G4/12;  
H05K1/16  
**- european:**  
**Application number:** JP19950098724 19950424  
**Priority number(s):** JP19950098724 19950424

Report a data error here

**Abstract of JP8293429**

**PURPOSE:** To provide a capacitor for electric circuits which is thin and not damaged even in case of it being bent, and provide its manufacturing method. **CONSTITUTION:** A capacitor for electric circuits wherein conductive layers containing a conductive metallic powder and resin composite and a dielectric layer 3 containing a high-dielectric-constant powder and resin composite are formed respectively on a plastic base material 1. A manufacturing method wherein conductive pastes containing the conductive metallic powder and resin composite and a dielectric paste containing the high-dielectric-constant powder and resin composite are printed respectively on the surface of the plastic base material 1 and thereafter the pastes are hardened.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-293429

(43)公開日 平成8年(1996)11月5日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/33		7924-5E	H 0 1 G 4/06	1 0 1
	4/12	3 9 4		3 9 4
		4 0 0		4 0 0
H 0 5 K 1/16		7511-4E	H 0 5 K 1/16	D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-98724

(22)出願日 平成7年(1995)4月24日

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 菊池 純一

茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立

化成工業株式会社山崎工場内

(72)発明者 山名 章三

茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立

化成工業株式会社山崎工場内

(72)発明者 ▲くわ▼島 秀次

茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立

化成工業株式会社山崎工場内

(74)代理人 弁理士 若林 邦彦

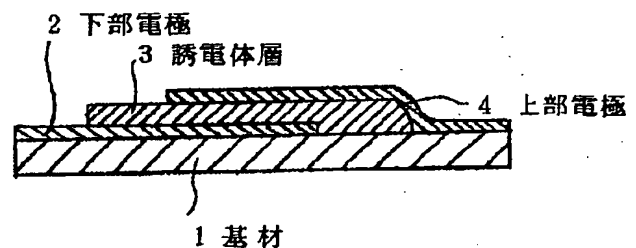
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気回路用コンデンサ及びその製造法

(57)【要約】

【目的】 厚さが薄く、曲げても破損しない電気回路用コンデンサ及びその製造法を提供する。

【構成】 プラスチック製の基材上に導電性金属粉末と樹脂組成物を含む導電層及び高誘電体粉末と樹脂組成物を含む誘電体層を形成してなる電気回路用コンデンサ並びにプラスチック製の基材の表面に導電性金属粉末と樹脂組成物を含む導電ペースト及び高誘電体粉末と樹脂組成物を含む誘電ペーストを印刷した後、硬化させる電気回路用コンデンサの製造法。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチック製の基材上に導電性金属粉末と樹脂組成物を含む導電層及び高誘電体粉末と樹脂組成物を含む誘電体層を形成してなる電気回路用コンデンサ。

【請求項2】 プラスチック製の基材の表面に導電性金属粉末と樹脂組成物を含む導電ペースト及び高誘電体粉末と樹脂組成物を含む誘電ペーストを印刷した後、硬化させることを特徴とする電気回路用コンデンサの製造法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電気回路用コンデンサ及びその製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電気工学ハンドブック、社団法人電気学会発行の第692頁～第720頁に示されるようにプリント配線板、電子部品等の電気回路の一部にコンデンサを使用する場合、必要とする容量に応じてセラミックチップコンデンサ、タンタルチップコンデンサ、フィルムコンデンサ等が使用されている。

【0003】 しかし、セラミックチップコンデンサ、タンタルチップコンデンサ、フィルムコンデンサ等は、静電容量については十分であるが、その厚さは通常0.5mm以上あるために、ICカードのように厚さが0.76mmという薄葉状の製品に組み込むには厚すぎるという欠点があり、またセラミックチップコンデンサやタンタルチップコンデンサは柔軟性がないため、曲げた際折れやすいという欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、厚さが薄く、曲げて破損しない電気回路用コンデンサ及びその製造法を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、プラスチック製の基材上に導電性金属粉末と樹脂組成物を含む導電層及び高誘電体粉末と樹脂組成物を含む誘電体層を形成してなる電気回路用コンデンサ並びにプラスチック製の基材の表面に導電性金属粉末と樹脂組成物を含む導電ペースト及び高誘電体粉末と樹脂組成物を含む誘電ペーストを印刷した後、硬化させる電気回路用コンデンサの製造法に関する。

【0006】 本発明において、導電性金属粉末としては、導電性の高い金属からなり、例えば、銀、銅、ニッケル、コバルト、アルミニウム又はこれらの金属を主成分とする合金の粉末が用いられ、粉末の粒径はペースト化した後に印刷できる範囲で、例えば30μm以下が好ましく、20μm以下であればより好ましい。粉末の形状は導電性の関係でりん片状、樹枝状等のアスペクト比の高い形状の粉末を用いることが好ましい。

2

【0007】 樹脂組成物としては、熱硬化性樹脂組成物又は軟化点が110℃以上の熱可塑性樹脂組成物を用いることが好ましい。熱硬化性樹脂組成物としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂等が一種又は二種以上組み合わせて使用される。熱可塑性樹脂としてはアクリル樹脂、飽和ポリエステル樹脂等が一種又は二種以上組み合わせて使用される。また、熱硬化性樹脂組成物と熱可塑性樹脂組成物を組み合わせて使用してもよい。なお熱硬化性樹脂組成物は熱硬化性樹脂の他に硬化剤、硬化促進剤、カップリング剤、溶剤等を含有していても差し支えない。

【0008】 導電性金属粉末と樹脂組成物の割合はペースト状態で印刷出来る範囲であれば特に制限はなく、例えば導電性金属粉末と溶剤を含んだ樹脂組成物の混合物に占める導電性金属粉末の量は15体積%以上が好ましく、25体積%以上であればさらに好ましい。なお体積%は重量を密度で除して算出した（以下同じ）。

【0009】 高誘電体粉末としてはチタン酸バリウム、ジルコン酸カルシウム、スズ酸カルシウム、チタン酸ビスマス等の比誘電率が100以上、好ましくは1000以上と高い誘電体を粉碎した粉末で、その粒径はペースト化した後に印刷できる範囲で、例えば30μm以下が好ましく、20μm以下であればより好ましい。粉末の形状は特に制限はないが、不定形のものが使用できる。

【0010】 高誘電体粉末と樹脂組成物の割合はペースト状態で印刷出来る範囲であれば特に制限はなく、例えば高誘電体粉末と溶剤を含んだ樹脂組成物の混合物に占める高誘電体粉末の量は、誘電体層の強度、コンデンサ容量の点で、45体積%以上が好ましく、50体積%以上で70体積%未満であればさらに好ましい。

【0011】 誘電体層はコンデンサの電極として作用するのでその厚さは特に制限はないが、5～15μmあれば良く、これを超えても実用上のメリットはない。また、誘電体層の厚さは薄い程好ましいが、薄くなると誘電体層にピンホールが生成し易くなり、コンデンサとして機能しなくなるため好ましくない。ピンホールを避けるためには誘電ペーストを印刷する際に、二回以上に分けて塗布することが望ましく、一回目の塗布を行った後に硬化、プレスを行い、次いで二回目の塗布、硬化を行うとさらにピンホールの発生は抑制され好ましい。誘電体層の厚さは10～30μmが好ましく、20～30μmであればさらに好ましい。

【0012】 導電ペースト及び誘電ペーストの印刷法及び硬化させる方法については特に制限はなく公知の方法で行われる。上記の導電ペースト及び誘電ペーストを印刷するプラスチック製の基材としては、例えばポリエチレンテレフタレートフィルム、塩化ビニール製、アクリル製、ポリフッ化エチレン製等のフィルムを使用することができる。

10

20

30

40

50

3

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例を説明する。

## 実施例 1

ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製、商品名エピコート834）60重量部及びビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製、商品名エピコート828）40重量部を予め加温溶解させ、次いで室温に冷却した後、2エチル4メチルイミダゾール（四国化成工業（株）製）5重量部、エチルカルビトール20重量部及びブチルセロソルブ20重量部

を加えて均一に混合して樹脂組成物とした。  
 【0014】一方、導電性金属粉末としてりん片状の銀粉（徳力化学研究所製、TCG-1）210重量部を上記で得た樹脂組成物145重量部に添加し、攪拌らいかい機及び三本ロールで均一に分散して導電ペーストを得た。なお導電ペースト中の導電性金属粉末の量は18.1体積%であった。

【0015】また、高誘電体粉末として酸化チタンと炭酸バリウムを混合して1200℃で合成した平均粒径が15μmで比誘電率が3800のチタン酸バリウム490重量部を上記で得た樹脂組成物145重量部、エチルカルビトール20重量部及びブチルセロソルブ20重量部の混合物に添加し、攪拌らいかい機及び三本ロールで均一に分散して高誘電体ペーストを得た。なお高誘電体ペースト中の高誘電体粉末の量は46.0体積%であった。

【0016】次に基材上に上記で得た導電ペーストを図1に示す下部電極のパターン形状に印刷したのち加熱硬化させて厚さが10μmの下部電極2を形成した。次いで上記で得た高誘電体ペーストを図1に示すパターン形状に印刷し、加熱硬化させた後再度上記と同じパターン形状に印刷し、加熱硬化させて厚さが25μmの誘電体層3を形成した。さらに上記と同様の導電ペーストを図1に示す上部電極のパターン形状に印刷したのち加熱硬化させて厚さが10μmの上部電極4を形成して、全体の厚さが170μmの電気回路用コンデンサを得た。なお基材1はポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ：1.25μm）を用い、加熱硬化条件は60℃30分+145℃30分で行った。

【0017】得られた電気回路用コンデンサの誘電体層の比誘電率は測定周波数が1000kHzで52であり、コンデンサとして十分に使用できる機能を有していた。なおtanδ（誘電体正接）は0.008であった。誘電体層の比誘電率及びtanδは以下に示す方法により求めた。まずインピーダンスアナライザー（ヒューレッドパッカー社製、型式4192A）でコンデンサ容量及びtanδを測定し、次いで下記に示す式により比誘電率を求めた。

【0018】

【数1】

$$\epsilon = \frac{\epsilon_0 \times C \times t}{S}$$

ただしεは比誘電率、ε<sub>0</sub>は真空中の比誘電率、Cはコンデンサ容量、tは誘電体の厚さ及びSは電極面積である。

## 【0019】実施例 2

分子量1200のレゾール型フェノール樹脂（群栄化学工業（株）製、商品名レチトップPL-2212）40重量部とエポキシのビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製、商品名エピコート828）40重量部及び分子量3500の飽和ポリエステル樹脂（自社製、非売品）20重量部を均一に混合させたものに2エチル4メチルイミダゾール（四国化成工業（株）製）5重量部、エチルカルビトール20重量部及びブチルセロソルブ20重量部を加えて均一に混合して樹脂組成物とした。該樹脂組成物に実施例1で用いた導電性金属粉末を210重量部添加し、攪拌らいかい機及び三本ロールで均一に分散して導電ペーストとした。なお導電ペースト中の導電性金属粉末の量は18.0体積%であった。

【0020】また実施例1で用いた高誘電体粉末700重量部を上記で得た樹脂組成物145重量部、エチルカルビトール5重量部及びブチルセロソルブ5重量部の混合物に添加し、攪拌らいかい機及び三本ロールで均一に分散して高誘電体ペーストを得た。なお高誘電体ペースト中の高誘電体粉末の量は53.8体積%であった。

【0021】以下上記で得た導電ペースト及び高誘電体ペーストを用いて実施例1と同様の工程を経て全体の厚さが170μmの電気回路用コンデンサを得た。得られた電気回路用コンデンサの誘電体層の比誘電率は測定周波数が1000kHzで60であり、コンデンサとして十分に使用できる機能を有していた。なおtanδは0.007であった。また、実施例1及び2で得た電気回路用コンデンサを曲率半径12.5mmに曲げたが破損せず、コンデンサの特性も変化しなかった。

## 【0022】

【発明の効果】請求項1における電気回路用コンデンサはコンデンサとして使用可能な比誘電率を有し、かつ厚さも従来のコンデンサの1/3程度まで薄くすることができ、曲げて破損せず実用上優れたものである。請求項2における方法により得られる電気回路用コンデンサは、コンデンサとして使用可能な比誘電率を有し、かつ厚さも従来のコンデンサの1/3程度まで薄くすることができ、曲げて破損せず実用上優れたものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例になる電気回路用コンデンサの断面図である。

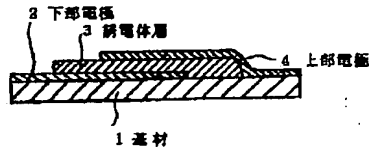
## 【符号の説明】

- 1 基材  
2 下部電極

## 3 誘電体層

## 4 上部電極

【図 1】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 6 月 19 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0011】導電層はコンデンサの電極として作用するのでその厚さは特に制限はないが、5～15 $\mu\text{m}$ あれば 20 良く、これを超えても実用上のメリットはない。また、

誘電体層の厚さは薄い程好ましいが、薄くなると誘電体層にピンホールが生成し易くなり、コンデンサとして機能しなくなるため好ましくない。ピンホールを避けるためには誘電体ペーストを印刷する際に、二回以上に分けて塗布することが望ましく、一回目の塗布を行った後に硬化、プレスを行い、次いで二回目の塗布、硬化を行うとさらにピンホールの発生は抑制され好ましい。誘電体層の厚さは10～30 $\mu\text{m}$ が好ましく、20～30 $\mu\text{m}$ であればさらに好ましい。

フロントページの続き

(72)発明者 小野 利一

茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 桜川  
産業株式会社内

(72)発明者 植田 豊一

東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 日立  
化成工業株式会社内